

# 演習問題集応用編・6年上

## 第14回のくわしい解説

問題	ページ
応用問題 A 1(1)	2
(2)	3
2	4
3	9
4(1)	10
(2)	11
(3)	12
5(1)	13
(2)	15
応用問題 B 1(1)	18
(2)	22
2(1)	26
(2)	28
3(1)	33
(2)	34
(3)	35
4(1)	37
(2)	39

すぐる学習会

第14回A ①(1)

「川を40m上る時間」と「川を50m下る時間」が等しいのだから、上る速さと下る速さの比は、 $40 : 50 = 4 : 5$  となる。

ある道のりを進むのにかかる時間の比は、逆比となって、 $5 : 4$  となる。

5 km の道のりを進むのに、往復で(つまり、上りと下りとで)30分かかり、時間の比は $5 : 4$ なのだから、

$$30 \div (5 + 4) = \frac{10}{3}$$

$$\frac{10}{3} \times 5 = \frac{50}{3} \text{ (分)} \dots \text{上りにかかる時間}$$

$$\frac{10}{3} \times 4 = \frac{40}{3} \text{ (分)} \dots \text{下りにかかる時間} \dots \text{ア}$$

5 km (= 5000 m) を上るのに  $\frac{50}{3}$  分かかったのだから、

$$\text{上りの分速は、} 5000 \div \frac{50}{3} = 300 \text{ (m)}. \dots \text{イ}$$

5 km (= 5000 m) を下るのに  $\frac{40}{3}$  分かかったのだから、

$$\text{下りの分速は、} 5000 \div \frac{40}{3} = 375 \text{ (m)}.$$

上りは分速300m、下りは分速375mとわかったのだから、

$$\text{川の流れの速さ} = (\text{下りの速さ} - \text{上りの速さ}) \div 2$$

の公式から、川の流れの分速は、 $(375 - 300) \div 2 = 37.5 \text{ (m)}$ 。

答え 毎分37.5m

第14回A ①(2)

ある日、この船は、川を上っていた。上りの分速は、(1)のイで求めたように、分速300m。途中でエンジンが止まっていたときは、川を上ることができずに、逆にもどされてしまう。川の流れによってもどされるのだから、もどされる速さは、(1)で求めた通り、毎分37.5m。

下るときは、エンジンが止まることもなく下ることができたのだから、(1)のアで求めた通り、 $\frac{40}{3}$ 分かかっている。

全部で48分かかったのだから、上りにかかった時間は、 $48 - \frac{40}{3} = \frac{104}{3}$ (分)。

以上整理すると、船が上っているときのようすは、次のようになる。

船は、毎分300mの速さで上っていた。ところが、途中で何分間かエンジンが止まって、船は毎分37.5mの速さでもどされた。その結果、 $\frac{104}{3}$ 分で、5000mを上ることができた。エンジンが止まっていたのは何分間か。

この問題は、次のような「べんしょうつるかめ算」と同じことである。

お皿運びのアルバイトがある。1枚運ぶと、300円のお金がもらえる。もし、お皿を割ったら、1枚につき37.5円をべんしょうしなければならない。太郎君は、 $\frac{104}{3}$ 枚のお皿を運ぶように言われたが、何枚かのお皿を割ったので、5000円しかもらうことができなかった。太郎君が割ったお皿は何枚か。

そこで、まず「全部のお皿を運んだ」ことにする。

1枚あたり300円もらえて、 $\frac{104}{3}$ 枚を全部運べたことにするのだから、 $300 \times \frac{104}{3} = 10400$ (円)のお金をもらえるはず。

ところが現実にはキビしく、5000円しかもらえなかった。

なぜ、 $10400 - 5000 = 5400$ (円)の違いができてしまったのか。

その理由は、「お皿を割った」からである。

お皿を1枚運ぶのと割るのでは大違いで、

「運べたら、300円もらえる。割ったら、37.5円べんしょうする。」

この差は、 $300 + 37.5 = 337.5$ (円)になる。(たし算であることに注意)

1枚あたり、337.5円ずつ差ができて、いま、5400円の差ができてしまったのだから、お皿を、 $5400 \div 337.5 = 16$ (枚)割ったことになる。

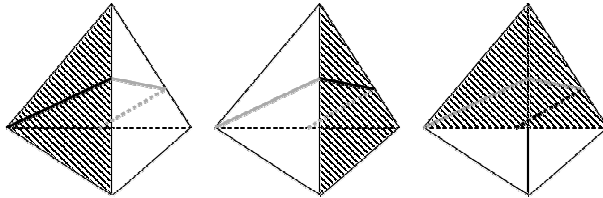
このように考えて、エンジンが止まっていたのは16分間であることがわかる。

答え 16分間

第14回A ②

この問題は、「ひもをピンとはる」問題と同じである。きちんと展開図を書いて、考えていこう。

ひもは、次のような3つの面を通っている。

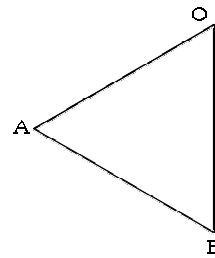


下の面(三角形ABC)は通らない。

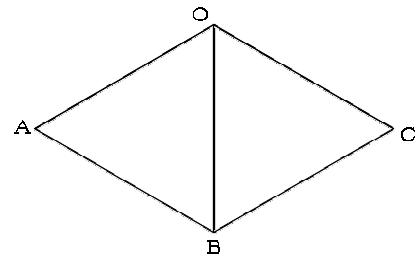
よって、下の面以外の、3つの面だけを展開図にすればよい。

このとき、3つの面はすべて正三角形であることに注意して、まず展開図を書いていこう。

最初に、三角形ABOだけを書く。

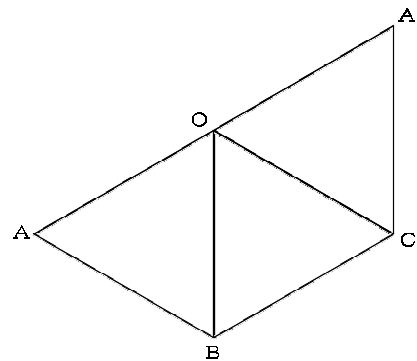


次に、三角形BCOを書くが、そのときに、三角形ABOと三角形BCOとは、辺BOがくっついていることに注意すること。

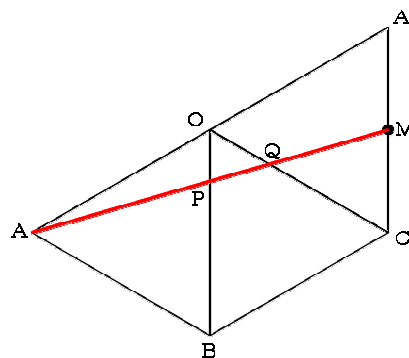


次に、三角形CAOを書くが、そのときに、三角形BCOと三角形CAOとは、辺COがくっついていることに注意すること。

さらに、点Oのところには、正三角形が3つある。正三角形の1つの角は60度で、それが3つあるのだから、180度、つまり一直線になっている。そのことを考えて、できるだけ正確な図を書こう。

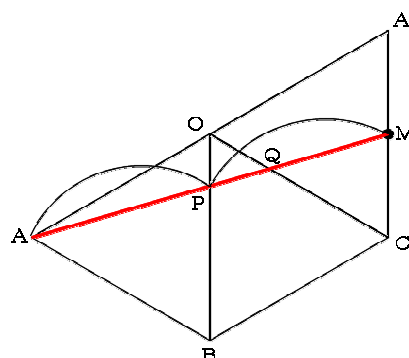


この展開図に、直線AP, PQ, QMを、長さの和が最小になるように書くことになるが、これは、点Aから点Mまで、ひもをピンとはる問題と同じである。点Mは辺ACの真ん中の点だから、右の図のようになる。

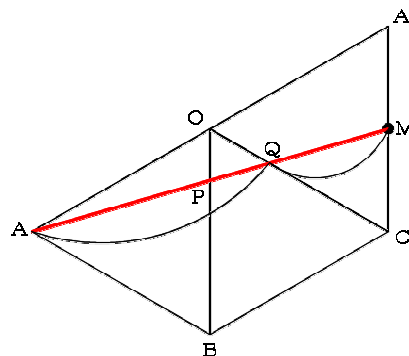


AP : PQ : QM の比を求めるときは、

ア まず、AP : PM を求める。

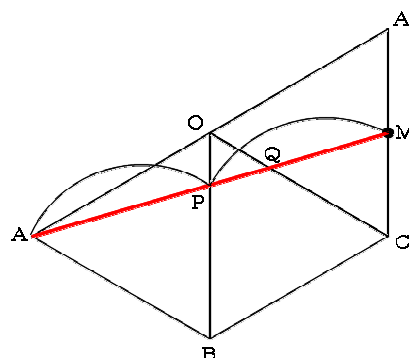


イ 次に、AQ : QM を求める。

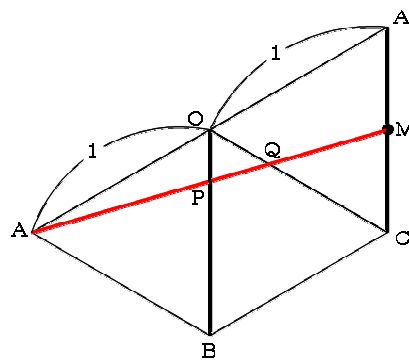


というのが、基本技(きほんワザ)である。この、基本技の通りに解いていこう。

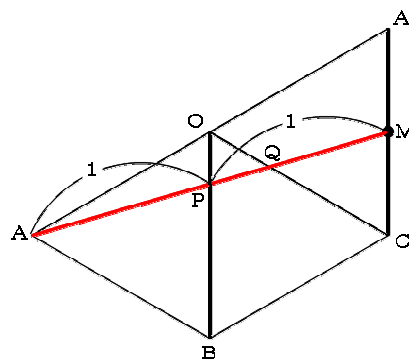
では、まずアの、AP : PM を求めよう。



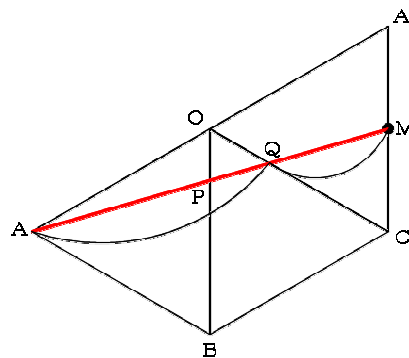
辺BOと辺CAとは平行で、辺AOと辺OAは  
同じ長さだから、AO : OA は 1 : 1 なので、



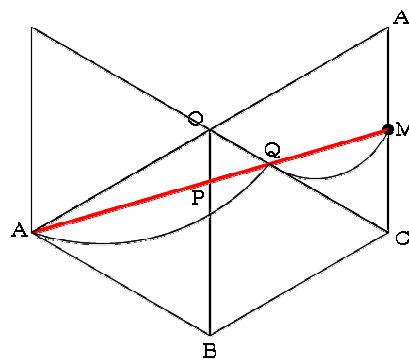
AP : PM も、1 : 1 になる。



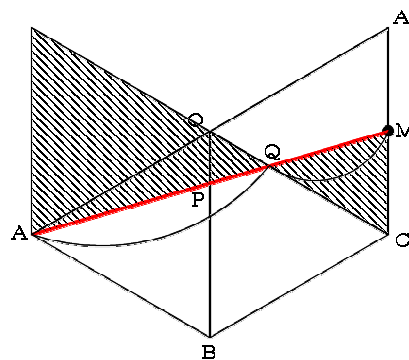
次に、1の、AQ : QM を求めよう。  
どこかにもう 1 面だけ正三角形をくっつけて、  
AQ : QM に関するクロス形を作る。  
さて、どこに正三角形をくっけると良いで  
しょう。 (正解は次のページ)



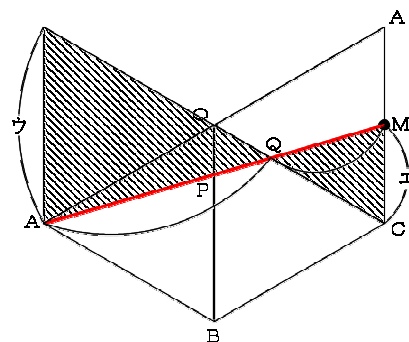
右図のように正三角形をくっつけると、  
 $AQ : QM$  を求めることができる。



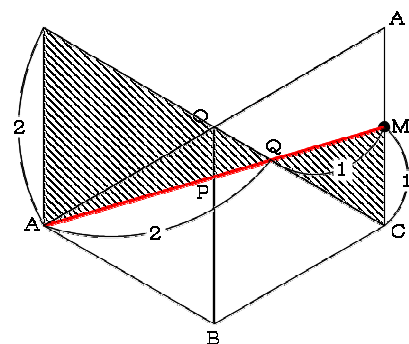
右図のような、クロス形ができる。



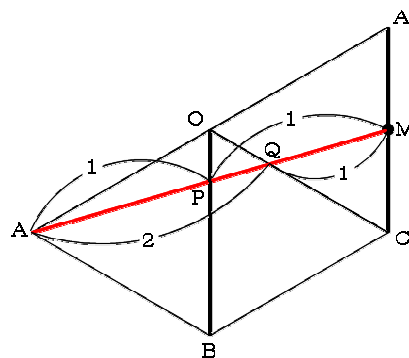
点Mは辺ACの真ん中の点だから、右図の  
 $ウ : エ$  は、 $2 : 1$  になるので、



$AQ : QM$  も、 $2 : 1$  になる。



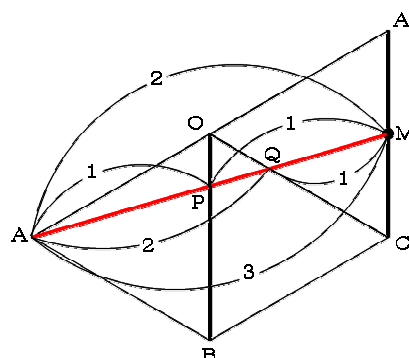
これで、 $AP : PM = 1 : 1$ 、 $AQ : QM = 2 : 1$   
 となることがわかった。



$AP : PM = 1 : 1$  のとき、  
 $AM = 1 + 1 = 2$  となる。

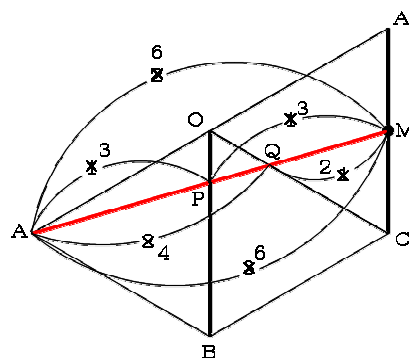
$AQ : QM = 2 : 1$  のとき、  
 $AM = 2 + 1 = 3$  となる。

AMの長さを、2と3の最小公倍数である6に  
 すると、



右図のようになる。

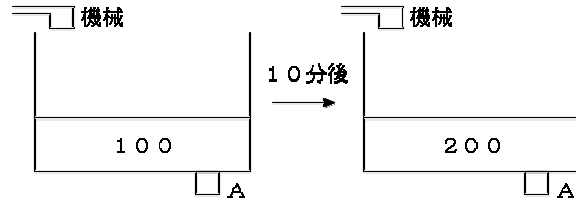
$AP = 3$ 、  
 $PQ = 4 - 3 = 1$  ( $3 - 2 = 1$  でもよい)、  
 $QM = 2$  だから、  
 $AP : PQ : QM = 3 : 1 : 2$  になる。



答え 3 : 1 : 2

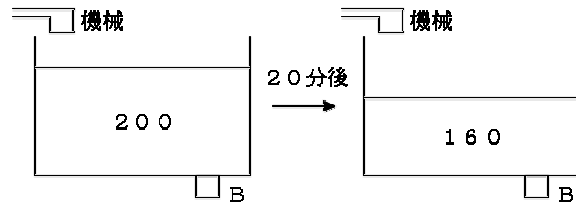
第14回A ③

A君が箱詰めを始めたから、10分間で、お菓子の数が  $200 - 100 = 100$  (個)だけ増えた。1分間あたり、 $100 \div 10 = 10$  (個)ずつ、増えた。その理由は、A君が箱詰めするよりも、機械が作る数の方が多かったから。



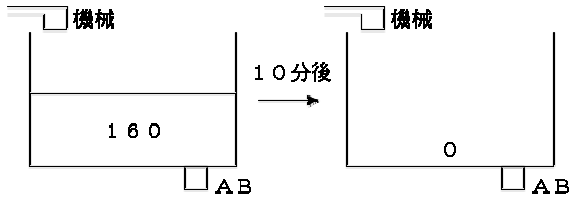
$$(\text{機械の1分あたり}) - (\text{A君の1分あたり}) = 10 \quad \dots \quad \text{ア}$$

B君が箱詰めを始めたから、20分間で、お菓子の数が  $200 - 160 = 40$  (個)だけ減った。1分間あたり、 $40 \div 20 = 2$  (個)ずつ、減った。その理由は、B君が箱詰めする方が、機械が作る数より多かったから。



$$(\text{B君の1分あたり}) - (\text{機械の1分あたり}) = 2 \quad \dots \quad \text{イ}$$

A君とB君が箱詰めを始めたから、10分間で、お菓子の数が160個減った。1分間あたり、 $160 \div 10 = 16$  (個)ずつ、減った。その理由は、A君とB君の2人で箱詰めする方が、機械が作る数より多かったから。



$$(\text{A君とB君の1分あたり}) - (\text{機械の1分あたり}) = 16 \quad \dots \quad \text{ウ}$$

イとウをくらべると、ウの方が  $16 - 2 = 14$  (個)多い理由は、ウにはA君の1分あたりも入っているから。

よって、A君は1分あたり、14個のお菓子を箱詰めできる。

アの式において、「A君の1分あたり」は14個だとわかったのだから、機械は1分あたり、 $10 + 14 = 24$  (個)のお菓子を作る。

答え 24個

第14回A 4(1)

さいころを2回ふったときの位置は、次の表のようになる。

		2 回 目					
		1	2	3	4	5	6
1 回 目	1	A	F	E	D	C	B
	2	B	A	F	E	D	C
	3	C	B	A	F	E	D
	4	D	C	B	A	F	E
	5	E	D	C	B	A	F
	6	F	E	D	C	B	A

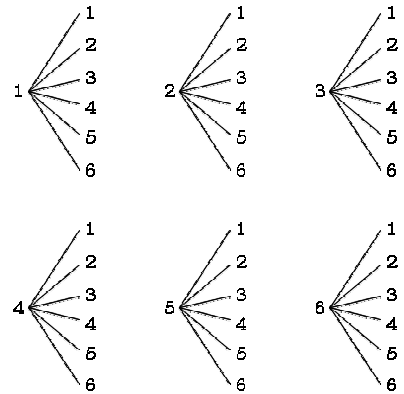
Aの位置にいるのは、

(1回目・2回目)=(1・1), (2・2), (3・3), (4・4), (5・5), (6・6)の、  
全部で6通り。

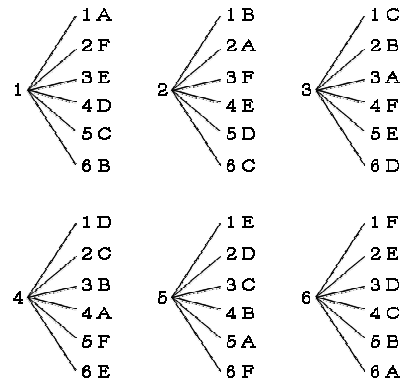
答え 6通り

第14回A 4(2)

2回目までの目の出方は、 $6 \times 6 = 36$  (通り)。  
 樹形図で表すと、右のようになる。

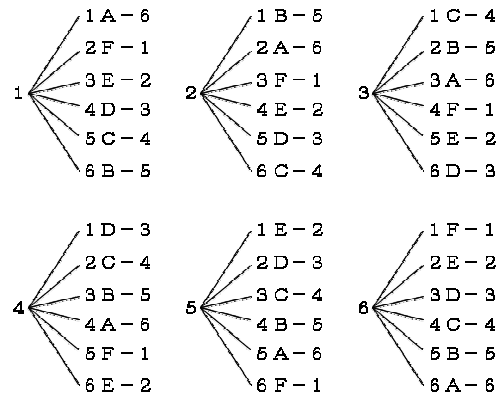


さいころを2回ふったときの、点の位置を樹形図に書きこんでいくと、右の図のようになる。



3回目に何の目を出せば、Aの位置になるかを示すと、右の図のようになる。

2回目までのさいころの目の出方それぞれに対して、3回目の目の出方は1通りずつ決まってしまうので、答えは36通りのままになる。



答え 36通り

第14回A 4(3)

2回目にAの位置にいるのは、(1)で求めたように、次の6通り。

1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6

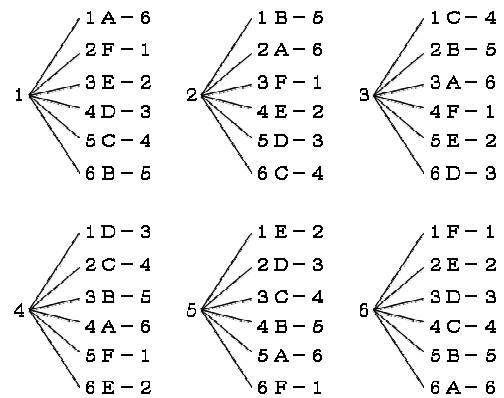
この6通りのうち、まず「1-1」についてだけ考えてみる。

「1-1」の場合、すでにさいころを2回ふって、Aの位置にいる状態。である全部で5回ふるのだから、あと、 $5-2=3$ (回) ふらなければならない。

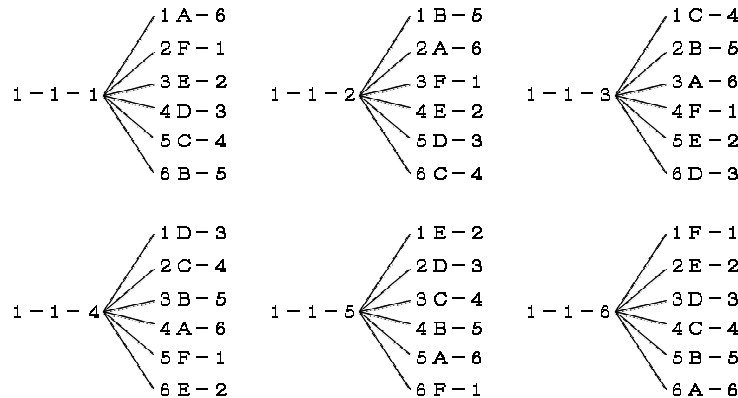
その3回で、またAの位置にこなければならない。

ところで、3回でAの位置にくるのは、

(2)で求めたように、36通りある。



ということは、1回目・2回目に「1-1」と出てAの位置にきて、そのあと3回でまたAの位置にくるのは、下図のように、36通りあることになる。



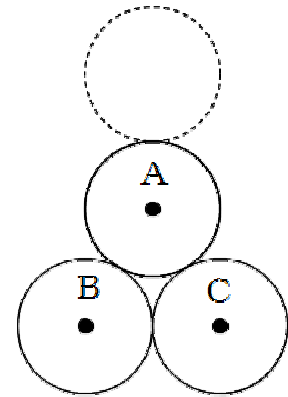
1回目・2回目に「2-2」と出てAの位置にきて、そのあと3回でまたAの位置にくるのも、同じように、36通りある。

ということは、「1-1」, 「2-2」, 「3-3」, 「4-4」, 「5-5」, 「6-6」それぞれに対して、36通りずつあることになるから、全部で、 $36 \times 6 = 216$ (通り)。

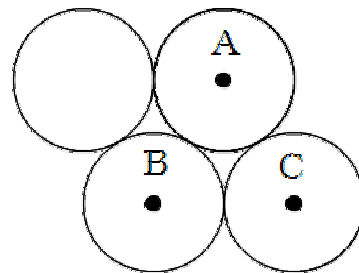
答え 216通り

第14回A 5(1)

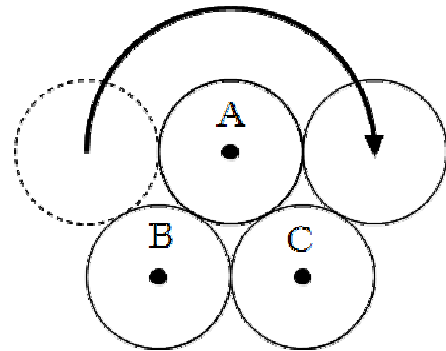
右図において、A・B・Cが、動かない10円玉である。  
 点線の円が、ころがっていく10円玉である。  
 どの10円玉も、半径が1 cm であるとする。



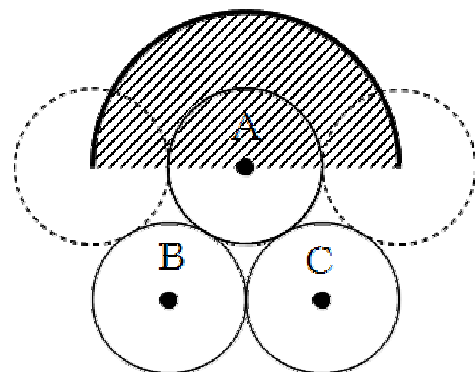
10円玉が、Aのまわりをころがるときは、  
 右の図がころがりはじめで、



右の図が、ころがり終わり。



右図のように、半径が2 cm の半円の弧を  
 えがく。



10円玉は、右図のように、半径が2 cmの半円の弧3つぶんをえがく。

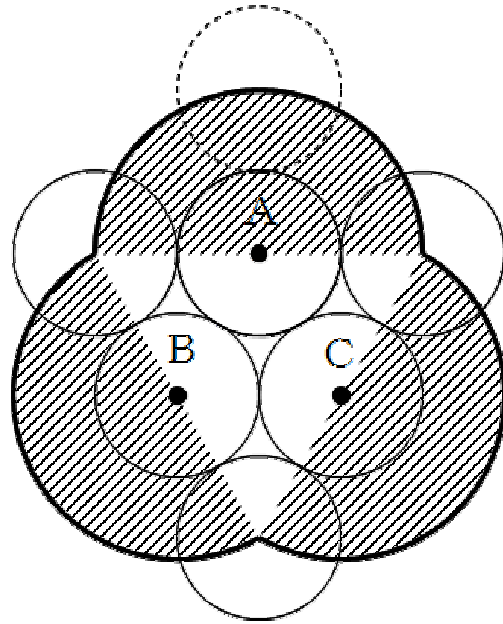
半円の弧は、 $2 \times 2 \times 3.14 \div 2$  の式で求められるが、10円玉がえがいた長さは、半円の弧が3つぶんだから、

$$\begin{aligned} & 2 \times 2 \times 3.14 \div 2 \times 3 \\ & = 6 \times 3.14 \quad (\text{cm}). \end{aligned}$$

ところで、10円玉の1まわり(円周)は、半径が1 cmであることを考えて、

$1 \times 2 \times 3.14 = 2 \times 3.14$  (cm) であるから、

$$\begin{aligned} & (6 \times 3.14) \div (2 \times 3.14) \\ & = 3 \text{ (回転)}. \end{aligned}$$



答え 3回転

第14回A ⑤(2)

中心が正八角形になるように、8枚の10円玉を並べた。

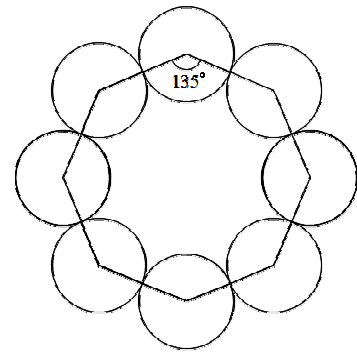
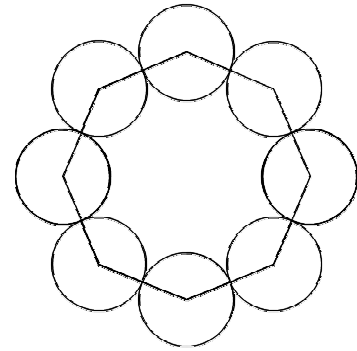
N角形の内角の和は、 $180 \times (N - 2)$  で求められるから、八角形の内角の和は、 $180 \times (8 - 2) = 1080$  (度)。正八角形の1つの内角は、

$$1080 \div 8 = 135 \text{ (度)}。$$

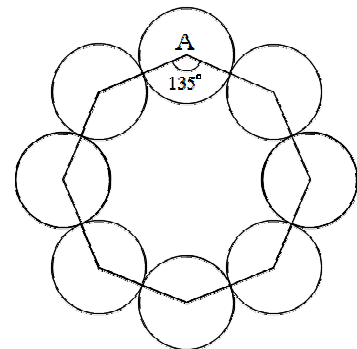
または、外角の和は必ず360度だから、正八角形の1つの外角は、 $360 \div 8 = 45$  (度)。

よって、1つの内角は、 $180 - 45 = 135$  (度)。

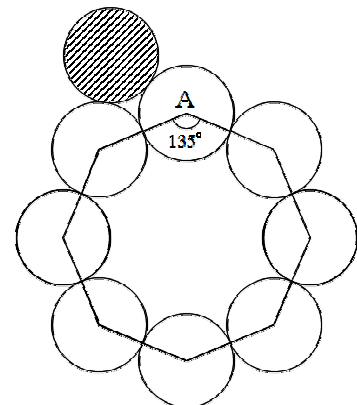
どちらにしろ、正八角形の1つの内角は135度であることがわかった。



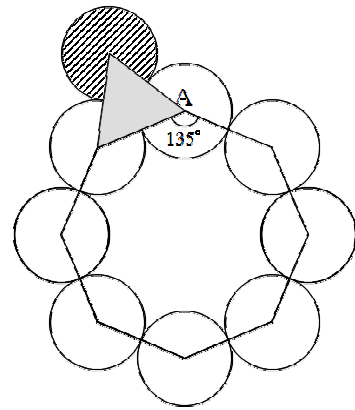
右図のように、1枚の10円玉の名前をAと決め、そのAのまわりを、ころがる10円玉は、どのようにころがっていくかを考えてみよう。



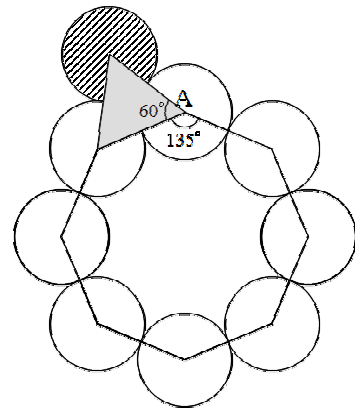
10円玉がころがりはじめるとき、右図のような位置にいる。このとき、3枚の10円玉がぴったりくっついている位置にいるのだが、この3枚の10円玉の中心を線で結ぶと、…



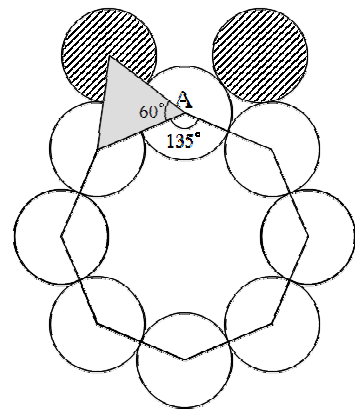
右図のように，正三角形ができる。



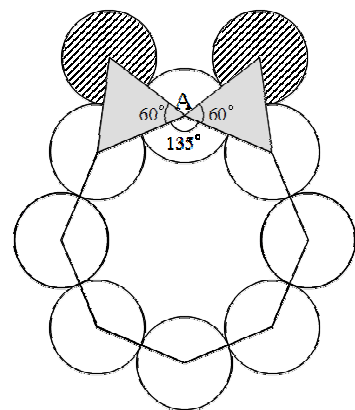
正三角形の1つの内角は60度。



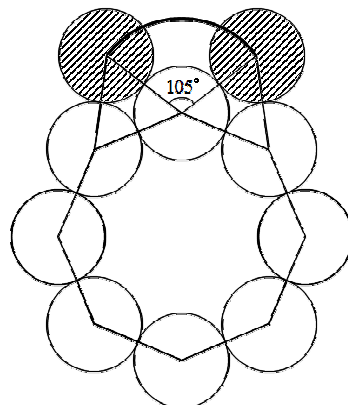
10円玉Aのまわりをころがり終わるときの状態も書くと，右図のようになる。



このときも，正三角形ができる。



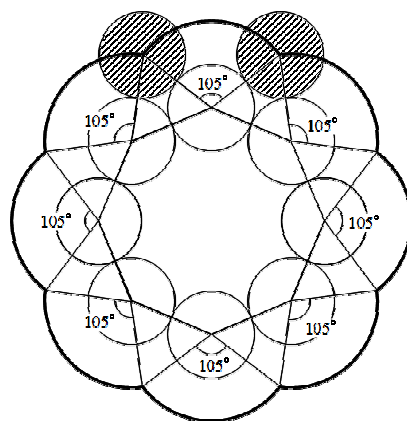
ころがる10円玉は、Aのまわりを、  
 $360 - (135 + 60 \times 2) = 105$  (度) ころがった  
 ことがわかった。



もとの位置にもどるまでころがると、  
 $105 \times 8 = 840$  (度) 回転することになる。  
 10円玉の半径を1 cm とすると、右図の太い  
 線の部分の長さは、それぞれ半径が2 cm なので、

$$2 \times 2 \times 3.14 \times \frac{840}{360}$$

$$= \frac{28}{3} \times 3.14 \text{ となる。}$$



ところで、10円玉の1まわり(円周)は、  
 半径が1 cm であることから、

$$1 \times 2 \times 3.14 = 2 \times 3.14 \text{ となる。}$$

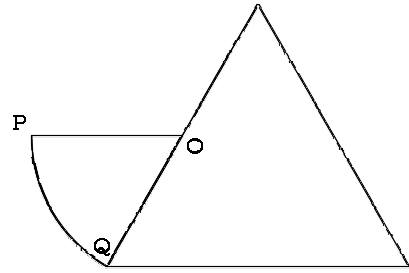
よって、

$$\left( \frac{28}{3} \times 3.14 \right) \div (2 \times 3.14) = 4 \frac{2}{3} \text{ (回転)。}$$

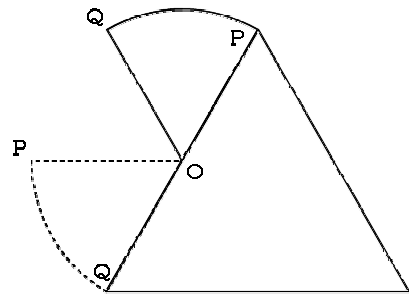
答え  $4 \frac{2}{3}$  回転

第14回B ①(1)

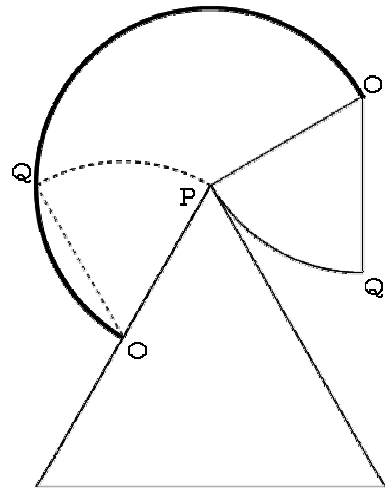
おうぎ形は、はじめ右図の位置にいた。  
ころがるときは、点Oが動かないようにして、



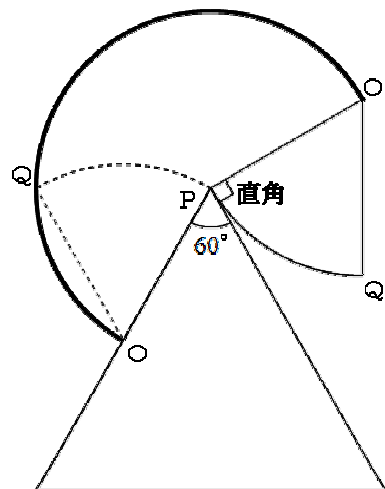
このようにころがった。  
点Oは、まったく動いていない。



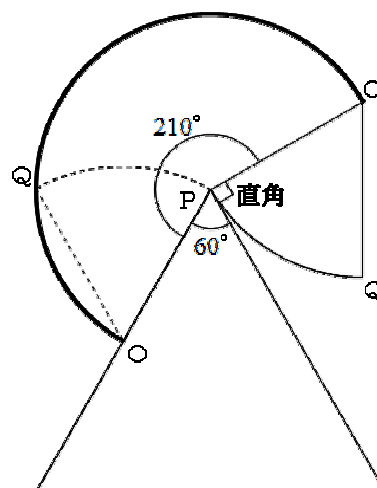
次に、右図のように点Pを中心として弧をえがく。  
弧の半径はもちろん6 cmだが、中心角は何度だろうか。



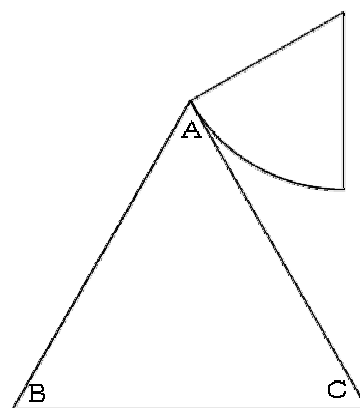
右図のように、おうぎ形が正三角形の辺に接しているとき、半径と辺とは垂直になっている。  
また、正三角形の1つの内角は60度である。



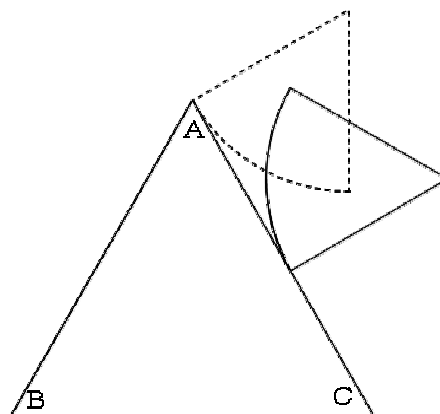
よって、点Oがえがいた弧の中心角は、  
 $360 - (90 + 60) = 210$  (度) になる。



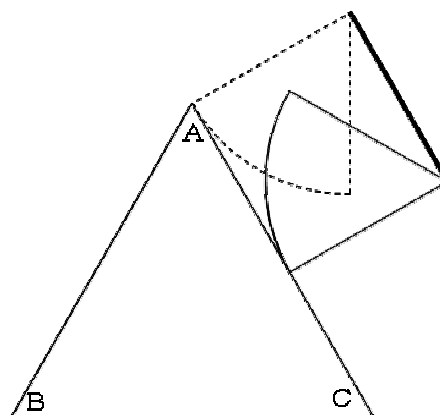
次に、右図の状態のあと、おうぎ形はどのように  
 ころがっていくかを考えてみよう。



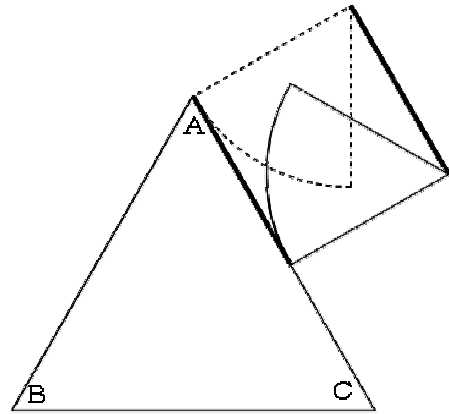
おうぎ形は右図のように、正三角形の辺AC上  
 をころがっていく。



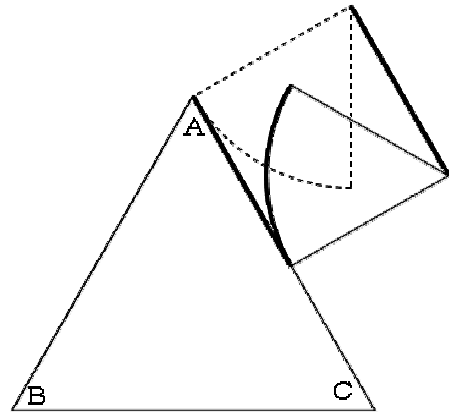
点Oは、右図のように、辺ACと平行に  
 動いていく。



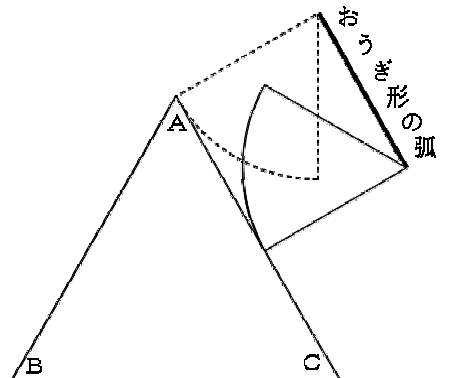
右図の太線と太線とは同じ長さで、



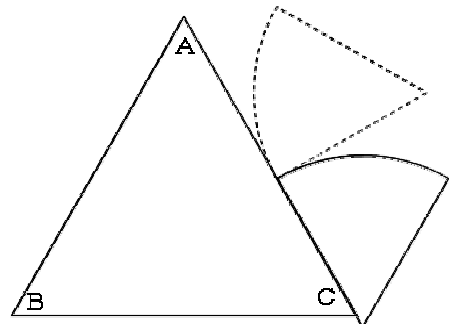
しかも辺AC上の太線は、おうぎ形の弧がなぞった部分だから、同じ長さ。



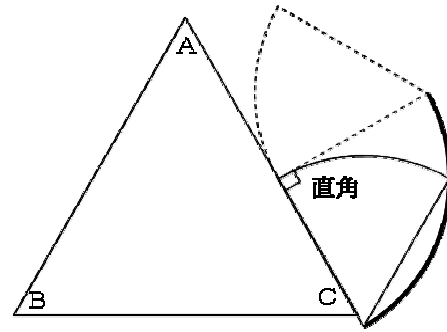
よって、右図の太線の部分は、おうぎ形の弧の長さと同じになる。



最後に、おうぎ形がたおれる場合の、点Oの動き方を考えよう。



点Oは右図のように、中心角が直角(90度)の弧をえがく。

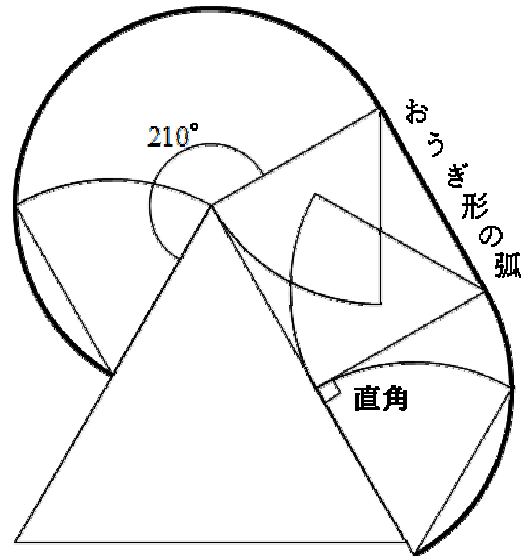


今までの動きをすべてまとめると、右の図のようになる。

はじめは中心角が210度の弧、次はおうぎ形の弧と同じ長さだから、中心角は60度、最後に中心角が90度。

合計、 $210 + 60 + 90 = 360$  (度)だから、ちょうど円周になる。

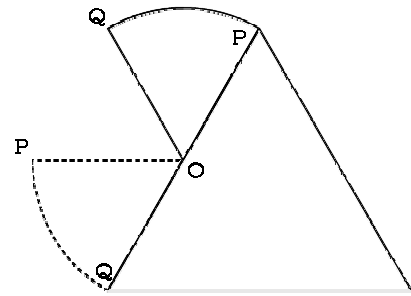
おうぎ形の半径は6 cm だから、  
 $6 \times 2 \times 3.14 = 37.68$  (cm)



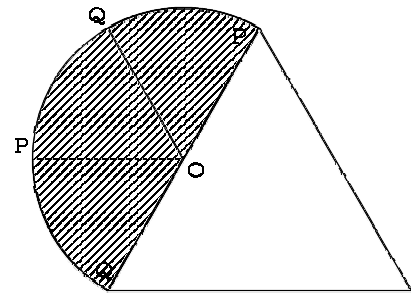
答え 37.68 cm

第14回B ①(2)

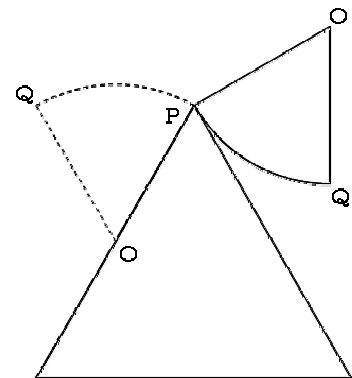
おうぎ形が右図のようにころがっているあいだ  
 におうぎ形が動いたあとの図形は、



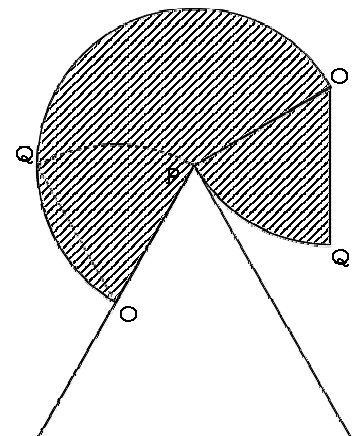
右図のようになる。



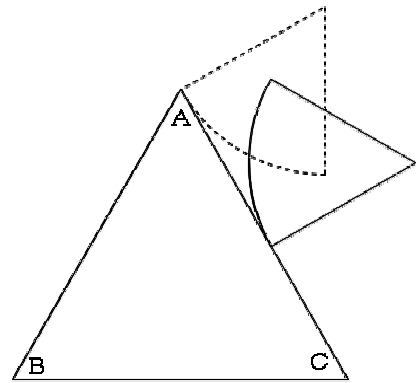
おうぎ形が右図のようにころがっているあいだ  
 におうぎ形が動いたあとの図形は、



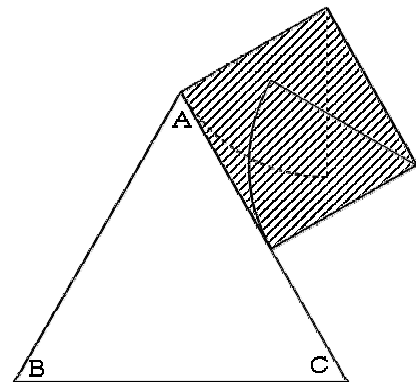
右図のようになる。



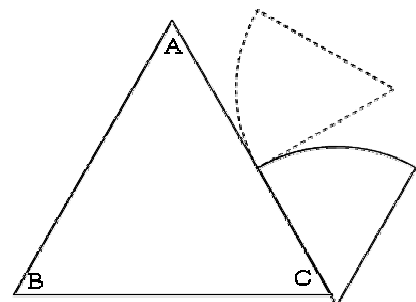
おうぎ形が右図のようにはりかかっているあいだ  
におうぎ形が動いたあとの図形は、



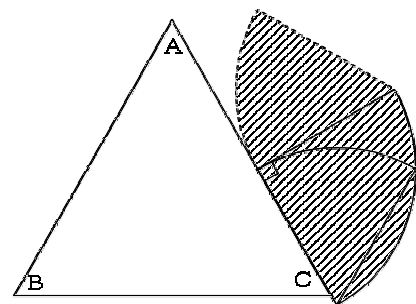
右図のようになる。



最後に、おうぎ形が右図のようにはりかかっている  
あいだにおうぎ形が動いたあとの図形は、



右図のようになる。

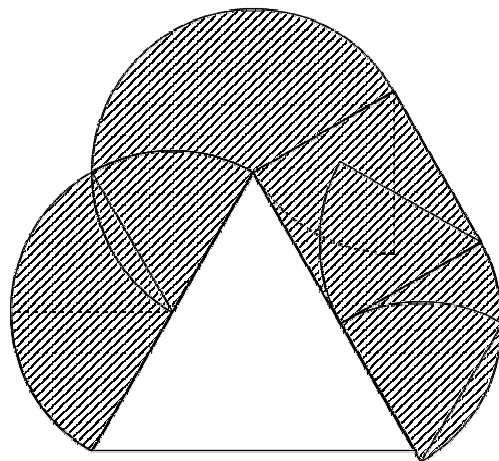


おうぎ形がはじめてから終わりまで動いたあとの図形は、右図のようになる。

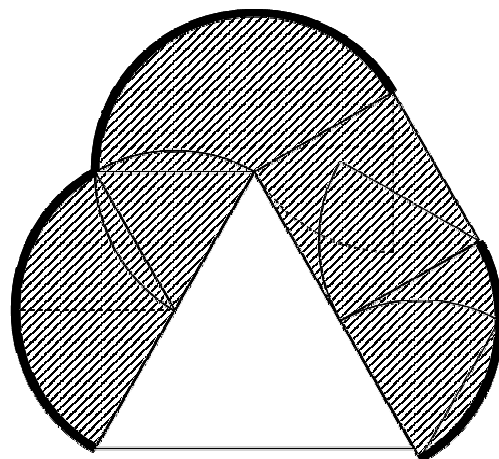
このような、複雑な図形の面積を求めるときは、

「曲がった線を使って、おうぎ形を書く」

ことを覚えておくと、大変解きやすくなる。



右図の太い線の部分が、曲がった線である。この線を使っておうぎ形を書くと、



右図のようになる。

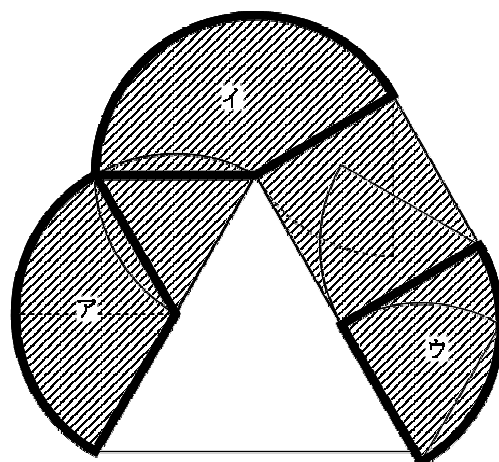
正三角形の1つの内角は60度だから、アの中心角は、

$$180 - 60 = 120 \text{ (度)}。$$

イの中心角は、

$$360 - (60 + 60 + 90) = 150 \text{ (度)}。$$

ウの中心角は、90度。



ア・イ・ウ合わせて、 $120 + 150 + 90 = 360$  (度)。

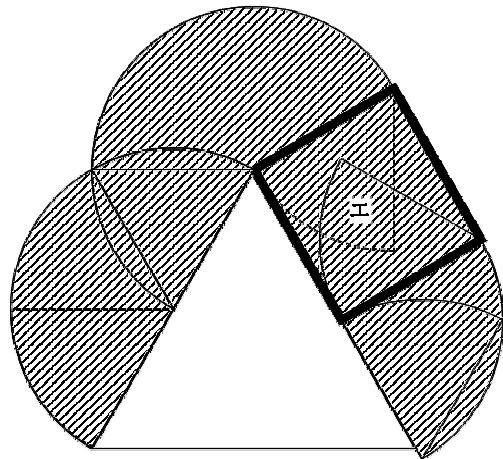
よって、ア・イ・ウを合わせると、円になる。

半径は6 cm だから、

$$6 \times 6 \times 3.14 = 36 \times 3.14 \quad \dots \quad \text{アイウ}$$

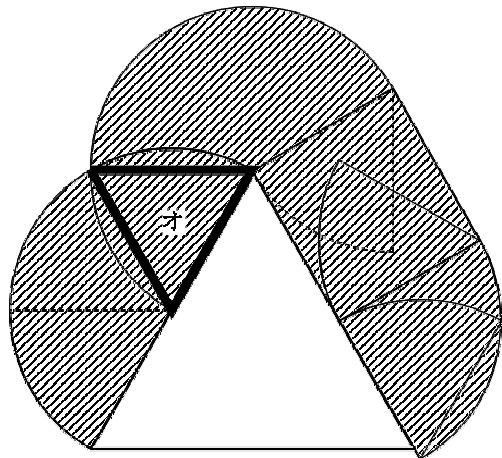
また、エの部分は長方形で、たての長さは 6 cm、横の長さは「おうぎ形の弧」だから、

$$\frac{6}{\text{たて}} \times \frac{6 \times 2 \times 3.14 \div 6}{\text{横}} \\ = 12 \times 3.14 \quad \dots \text{エ}$$



右図のオの部分は、1辺が 6 cm の正三角形である。

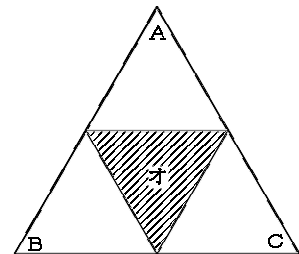
問題文によると、正三角形 ABC の面積は  $62.36 \text{ cm}^2$  である。正三角形 ABC は、1辺の長さが 12 cm だが、オの部分は1辺が 6 cm である。つまり、1辺の長さが半分になっている。



右図を見るとわかる通り、1辺が半分になっている正三角形の面積の4倍が、もとの正三角形の面積である。

よって、オの面積は、

$$62.36 \div 4 = 15.59 \text{ (cm}^2\text{)} \quad \dots \text{オ}$$



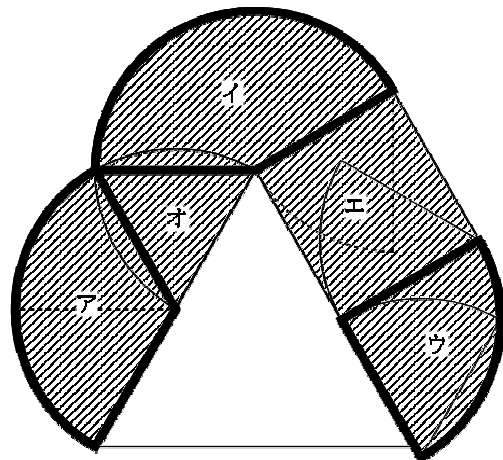
以上まとめると、

アイウの面積の合計は  $36 \times 3.14$ 、

エの面積は  $12 \times 3.14$ 、

オの面積は 15.59 だから、

$$36 \times 3.14 + 12 \times 3.14 + 15.59 \\ = 48 \times 3.14 + 15.59 \\ = 150.72 + 15.59 \\ = 166.31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

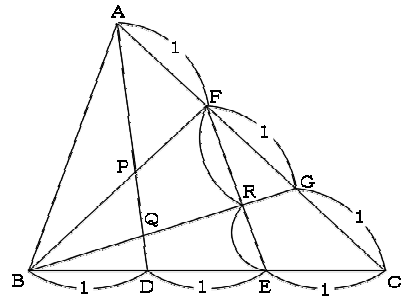


答え  $166.31 \text{ cm}^2$

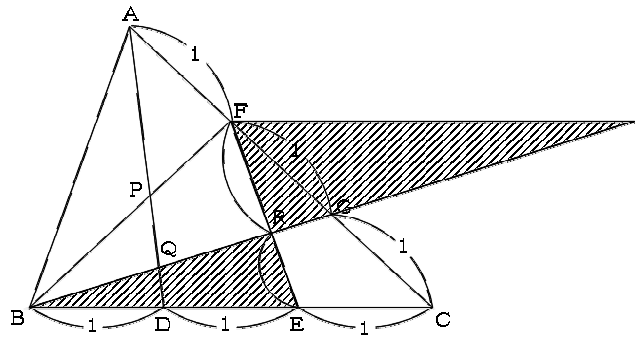
第14回B 2(1)

BD, DE, ECは同じ長さなので、すべて1とし、  
AF, FG, GCも同じ長さなので、すべて1とする。  
求めたいのは、FR : RE である。

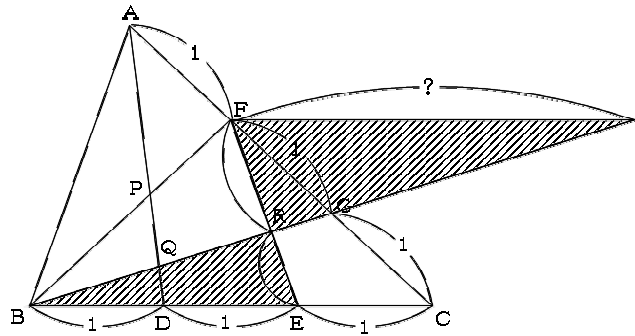
このような問題は、  
「FR : RE が相似比となっているクロス形を探す。」  
または、そのようなクロス形が  
ない場合は、  
「補助線をひいてクロス形を作って解いていく。」



右の図のように、BGをのばし、  
FからBCに平行な線をひいて、  
クロス形を作る。

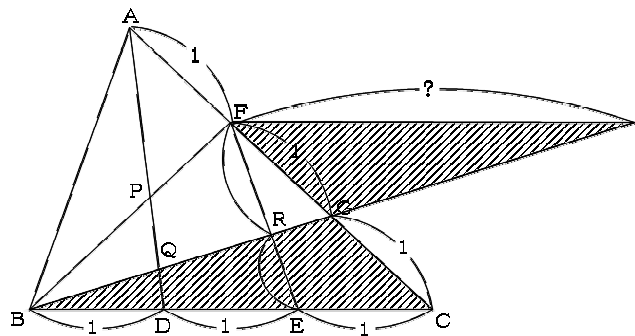


FR : RE がわかるためには、  
右図の?の部分の長さがわかれば  
よい。

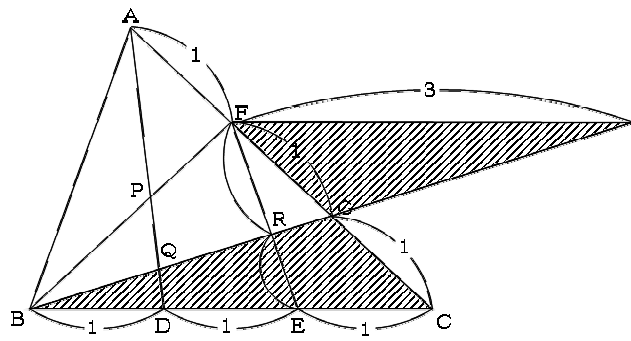


そこで、右図のように「別クロス」  
を考える。(このような解き方をす  
る問題はよく出題されるので、解  
き方をしっかりマスターしておこ  
う。)

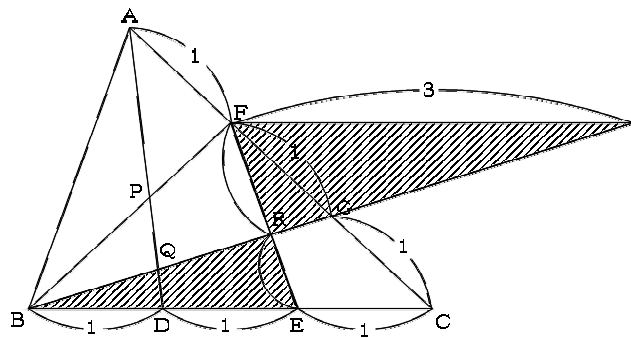
相似比は、FG : GC = 1 : 1  
だから、?とBC(=3)も、1 : 1  
になる。



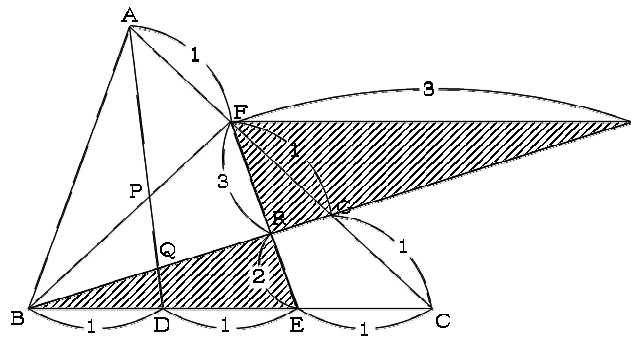
よって、？は3になる。



これで、元のクロス形について、  
考えることができるようになった。  
斜線部分の2つの三角形の、底辺  
の比は3 : 2だから、



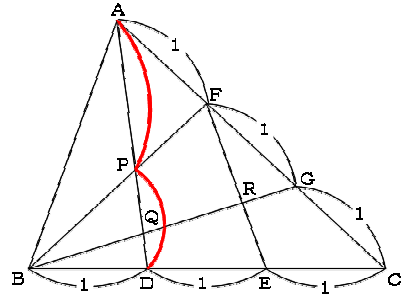
FR : RE も、3 : 2 になる。



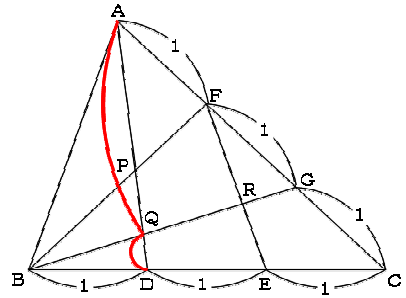
答え 3 : 2

第14回B ②(2)

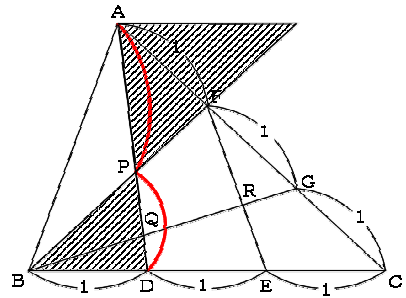
このような問題では、まず  $AP : PD$  を求め、



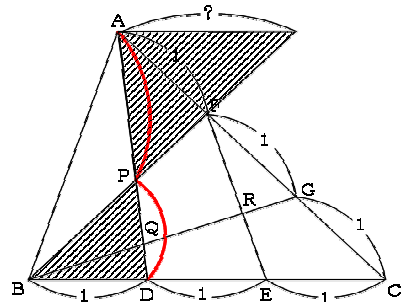
次に、 $AQ : QD$  を求め、その後、「うまくそろえて解く」というパターンが非常に多い。しっかりマスターしたい問題である。



まずは  $AP : PD$  から。BFをのばし、AからBCと平行な線をひき、右図のようなクロス形を作る。

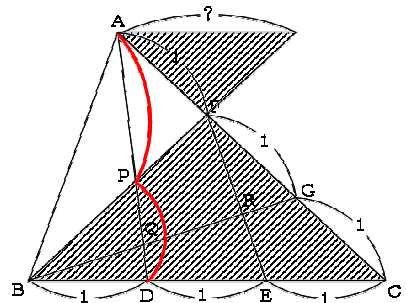


このクロス形の相似比を求めるためには、右図の?の長さがわかりたい。

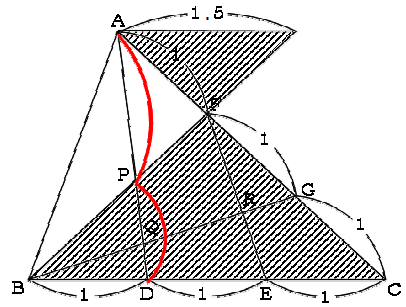


?を求めるためには、右図のように「別クロス」を考える。

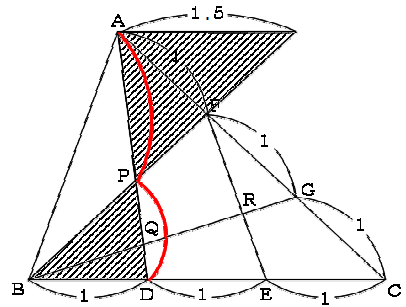
$AF : FC = 1 : 2$  だから、?と  $BC (= 3)$  も  $1 : 2$  になる。



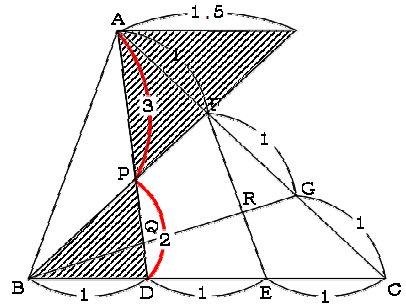
よって、？は  $3 \div 2 = 1.5$  となる。



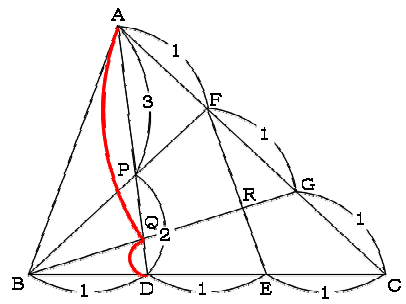
では、元クロスにもどって考えよう。  
斜線部分の三角形の底辺の比は、  
 $1.5 : 1 = 3 : 2$  だから、



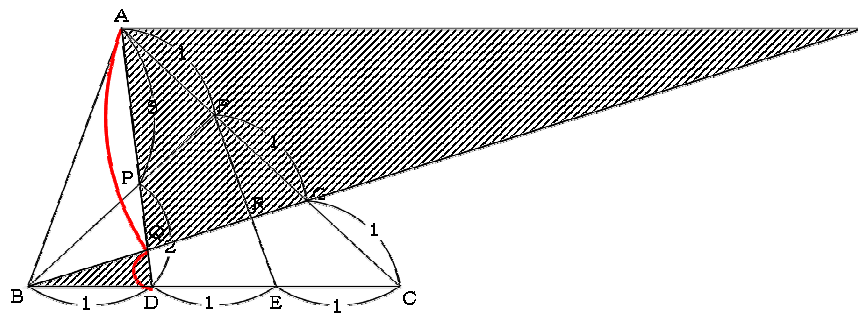
AP : PD も、 $3 : 2$  になる。



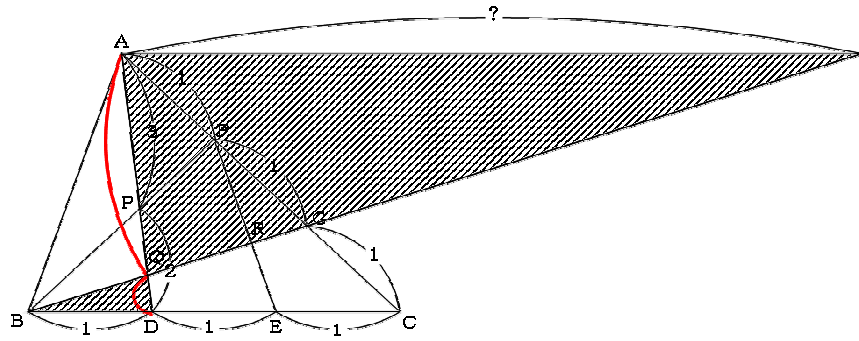
今度は、AQ : QD を求める。  
もう、補助線のひき方はマスターしていますね？



右図のように  
クロス形を作ると、

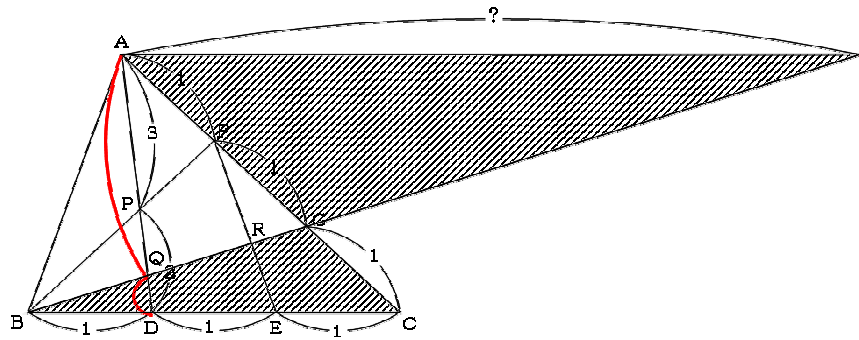


？の長さがわかれば、 $AQ : QD$ がわかる。

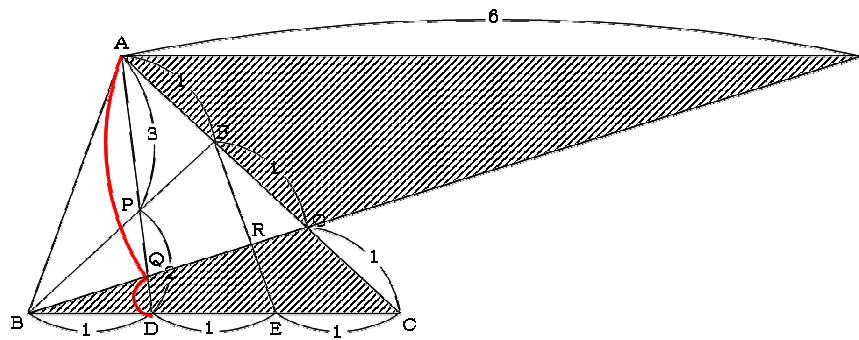


？を求めるために、右図のような「別クロス」を考える。

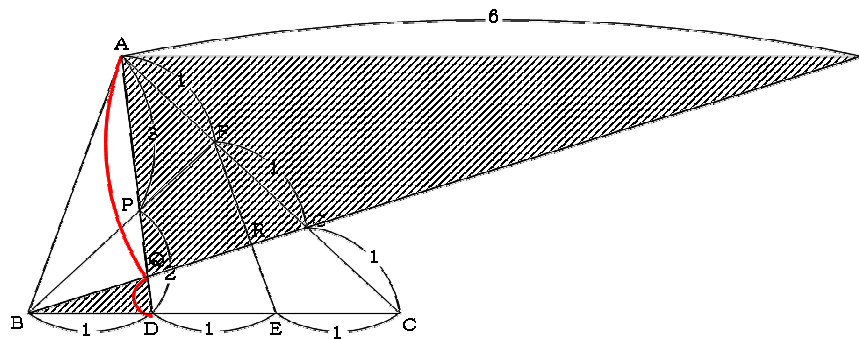
$AG : GC = 2 : 1$  だから、  
？と  $BC (= 3)$  も、 $2 : 1$  になる。



よって、？は、  
 $3 \times 2 = 6$  となる。

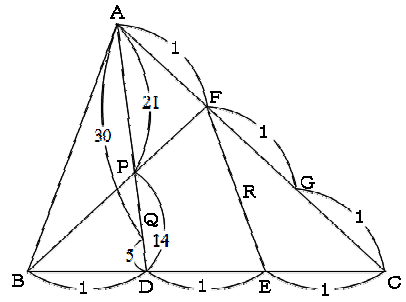


「元クロス」にもどって、右図の斜線部分の三角形の、底辺の比は  $6 : 1$  だから、

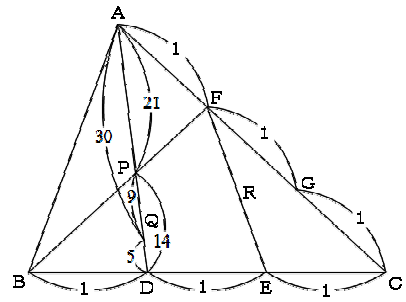




整理して見やすくすると、右図のようになる。



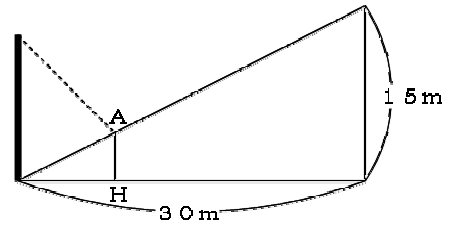
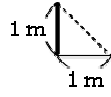
$AP = 21$ ,  
 $PQ = 30 - 21 = 9$ , ( $14 - 5 = 9$  でもよい)  
 $QD = 5$  だから,  
 $AP : PQ : QD = 21 : 9 : 5$



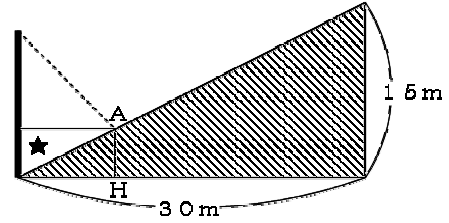
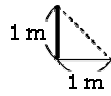
答え 21 : 9 : 5

第14回B ③(1)

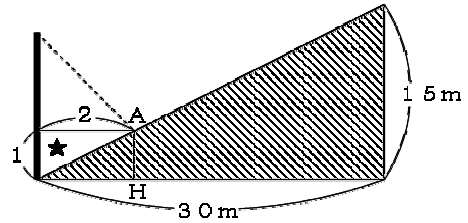
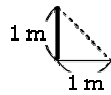
長さ1 mの棒が、平地上に  
1 mの影を作るとき、旗ざお  
の影の先端はAの位置にきた。



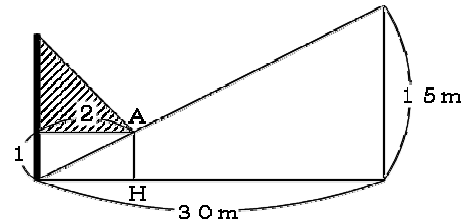
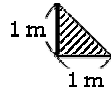
右の図の、★の三角形と  
斜線部分の三角形とは相似  
で、 $30 : 1.5 = 2 : 1$   
だから、



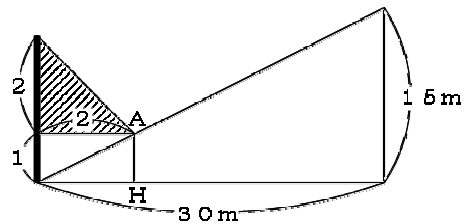
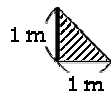
右図のようになる。



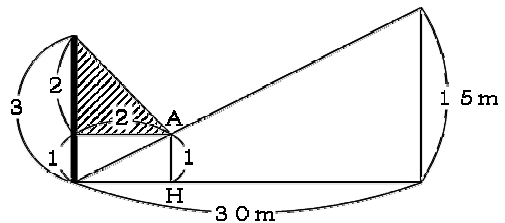
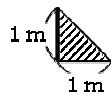
また、太陽光線で作る  
右図の三角形どうしは相似  
で、底辺と高さの比は  
 $1 : 1$  だから、



右図のようになる。



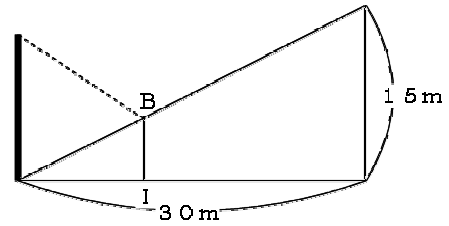
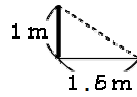
よって、  
AHは1、  
旗ざおは  $2 + 1 = 3$  に  
あたるので、  
AHと旗ざおの長さの比  
は、 $1 : 3$  になる。



答え 1 : 3

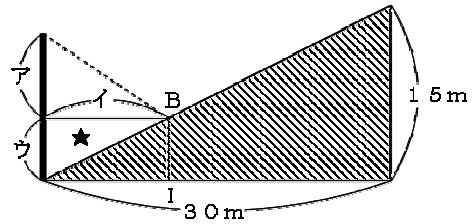
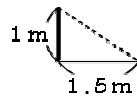
第14回B 3(2)

長さ1 mの棒が、平地上に  
1.5 mの影を作るとき、旗ざ  
おの影の先端はBの位置にき  
た。



右の図の、★の三角形と  
斜線部分の三角形とは相似  
で、 $30 : 15 = 2 : 1$   
だから、

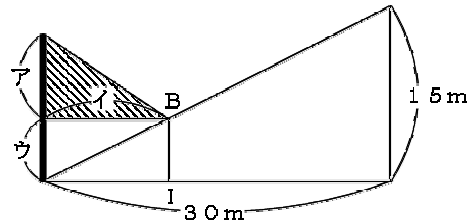
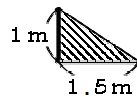
イ : ウ = 2 : 1 となる。



また、太陽光線で作る  
右図の三角形どうしは相  
似で、底辺と高さの比は

$1 : 1.5 = 2 : 3$  だから、

ア : イ = 2 : 3 となる。



イ : ウ = 2 : 1, ア : イ = 2 : 3 だから、  
連比を求めると、

ア : イ : ウ = 4 : 6 : 3

となる。

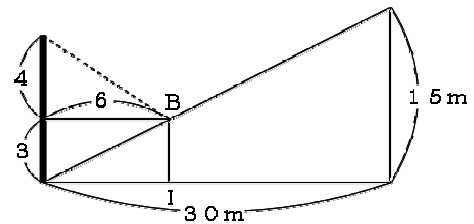
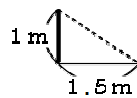
ア : イ : ウ

2 : 1

2 : 3

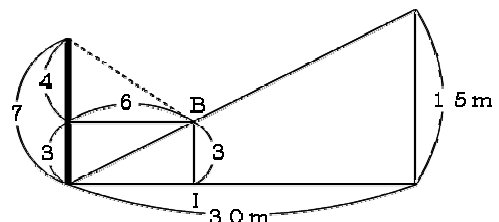
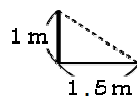
4 : 6 : 3

右図のようになる。



よって、  
BIは3、  
旗ざおは  $4 + 3 = 7$  に  
あたるので、

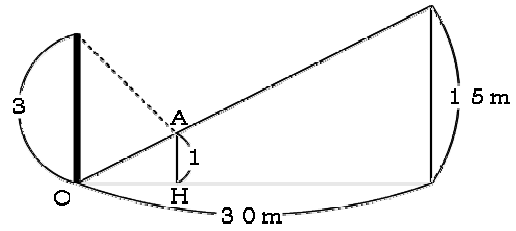
BIと旗ざおの長さの比  
は、 $3 : 7$  になる。



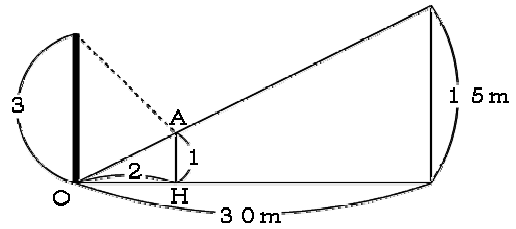
答え 3 : 7

第14回B ③(3)

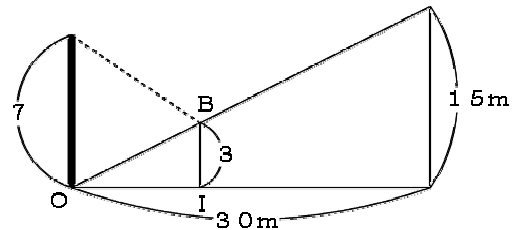
(1)で求めたように、AHと旗ざおの比は1:3だが、三角形OAHは、斜面が作っている三角形と相似で、 $30:15=2:1$ だから、



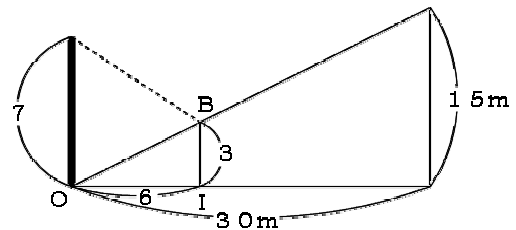
OH=2 となる。



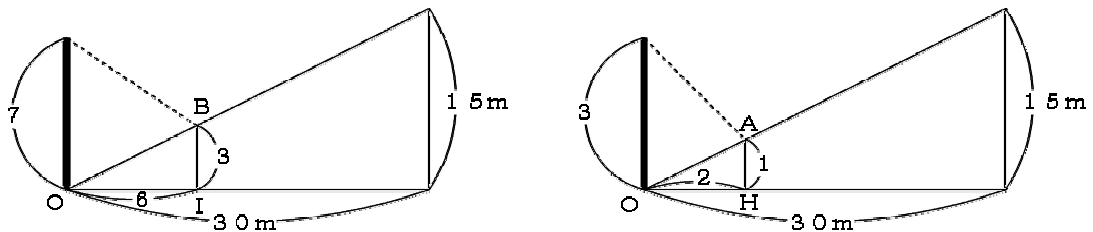
(2)で求めたように、BIと旗ざおの比は3:7だが、三角形OBIは、斜面が作っている三角形と相似で、 $30:15=2:1$ だから、



OI=6 となる。

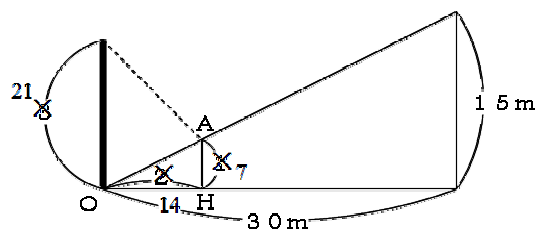
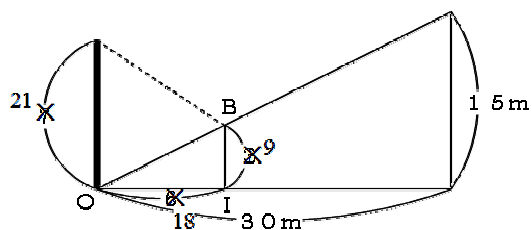


(1)と(2)を下の図のように、左右に並べてみると、左の図では、旗ざおの長さが7、右の図では、旗ざおの長さが3になっている。



旗ざおの長さをそろえる。  
7と3の最小公倍数は21なので、

下の図のようにすることができる。



かさねて書くと、右図のようになる。

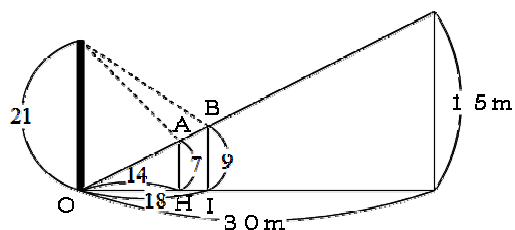
HIは、 $18 - 14 = 4$  にあたる。

これが、問題に書いてある通り2.4 m  
になっているので、

$$2.4 \div 4 = 0.6 \text{ (m)} \cdots 1 \text{ あたり}$$

旗ざおの長さは、21にあたるので、

$$0.6 \times 21 = 12.6 \text{ (m)}$$



答え 12.6 m

第14回B 4 (1)

問題文が長いので、わかりやすく整理しておくと、

Aから15秒間に10ℓの水が出て、  
 Bから15秒間に5ℓの水が出て、  
 ABから15秒間に15ℓの水が出る。

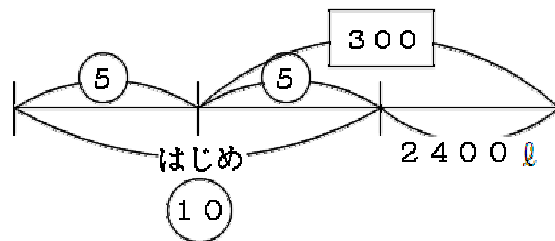
よって、 $15 \times 3 = 45$  (秒間)に、 $10 + 5 + 15 = 30$  (ℓ)の水が出る。  
 これが、1セットぶん。

新型ポンプは1分間に5ずつくみ出す。  
 旧型ポンプは1分間に3ずつくみ出す。

(1)の問題文で、「満水時の $\frac{1}{2}$ 」「満水時の $\frac{4}{5}$ 」となっているところを、通分して、  
 「満水時の $\frac{5}{10}$ 」「満水時の $\frac{8}{10}$ 」としておく。

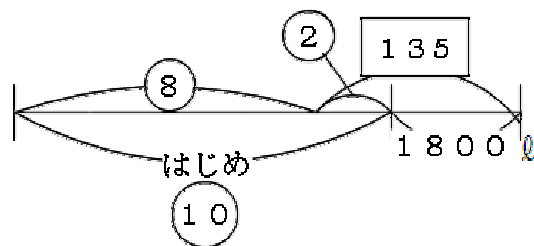
60分間(=3600秒間)くみ出すとすると、 $3600 \div 45 = 80$  (セット)だから、  
 $30 \times 80 = 2400$  (ℓ)の水が増え、新型のポンプで、 $5 \times 60 = 300$  だけ、  
 くみ出す。すると、残りの水の量は、満水時の $\frac{5}{10}$ になるのだから、次の図のようになる。

$300 = ⑤ + 2400$  ℓ … ア



45分間(=2700秒間)くみ出すとすると、 $2700 \div 45 = 60$  (セット)だから、  
 $30 \times 60 = 1800$  (ℓ)の水が増え、旧型のポンプで、 $3 \times 45 = 135$  だけ、  
 くみ出す。すると、残りの水の量は、満水時の $\frac{8}{10}$ になるのだから、次の図のようになる。

$135 = ② + 1800$  ℓ … イ



アの式の⑤とイの式の②をそろえる。⑩にすることになるので、アの式は2倍、イの式は5倍になる。

アの式の2倍は、次のようになる。

$$\boxed{600} = \text{⑩} + 4800 \text{ (ℓ)} \quad \cdots \text{ウ}$$

イの式の5倍は、次のようになる。

$$\boxed{675} = \text{⑩} + 9000 \text{ (ℓ)} \quad \cdots \text{エ}$$

ウとエの式をくらべると、 $9000 - 4800 = 4200 \text{ (ℓ)}$  が、

$$\boxed{675} - \boxed{600} = \boxed{75} \text{ にあたる。}$$

$\boxed{1}$ あたり、 $4200 \div 75 = 56 \text{ (ℓ)}$  となる。

新型ポンプが1分間にくみ出す水の量は $\boxed{5}$ にあたるので、

$$56 \times 5 = 280 \text{ (ℓ)} \text{ 。}$$

答え 280 ℓ

第14回B 4 (2)

(1)で、問題文を次のように整理した。

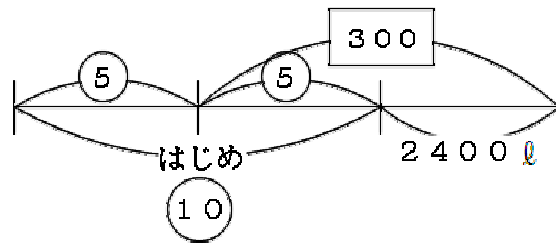
Aから15秒間に10ℓの水が出て、  
 Bから15秒間に5ℓの水が出て、  
 ABから15秒間に15ℓの水が出る。

合計、45秒間で30ℓを、1セットとした。

新型ポンプは1分間に5ずつくみ出す。  
 旧型ポンプは1分間に3ずつくみ出す。

だったが、(1)で、1あたり56ℓとわかったので、  
 新型ポンプは1分間に  $56 \times 5 = 280$  (ℓ) ，  
 旧型ポンプは1分間に  $56 \times 3 = 168$  (ℓ) ずつ、水をくみ出す。

さらに、(1)では新型ポンプのくみ出し方から、次の図を書いた。



この図において、1あたり56ℓを利用すると、

⑤は、 $300 - 2400 = 56 \times 300 - 2400 = 14400$  (ℓ) となる。  
 はじめの水量は⑩だから⑤の2倍なので、 $14400 \times 2 = 28800$  (ℓ) 。

はじめの水量は28800ℓ。

旧型ポンプと新型ポンプで水をくみ出した時間は、 $50 + 80 = 130$  (分間)。

秒に直すと、 $60 \times 130 = 7800$  (秒間)。

1セットは45秒間なので、

$7800 \div 45 = 173$  あまり 15

つまり、173セットと、あと15秒間のあまり。

1セットあたり30ℓの水が出て、あまりの15秒間にはAで10ℓの水が出てくるので、

$30 \times 173 + 10 = 5200$  (ℓ) の、水が増えたことになるので、

はじめの水量と合わせて、 $28800 + 5200 = 34000$  (ℓ) 。

ところで、1分間に168ℓずつくみ出せる旧型ポンプを50分間と、

1分間に280ℓずつくみ出せる新型ポンプを80分間使用すると、

$168 \times 50 + 280 \times 80 = 30800$  (ℓ) の水をくみ出すことができる。

よって、池に残った水の量は、 $34000 - 30800 = 3200$  (ℓ) になる。

答え 3200 ℓ